

Sinkronisasi Birahi dengan Larutan Komposit Testosteron, Oestradiol dan Progesteron (TOP) pada Kambing Peranakan Etawah

I-KETUT SUTAMA, R. DHARSANA, I. G. M. BUDIARSANA, dan T. KOSTAMAN

Balai Penelitian Ternak, PO BOX 221, Bogor 16002, Indonesia

(Diterima dewan redaksi 5 Agustus 2002)

ABSTRACT

SUTAMA, I. K., R. DHARSANA, I. G. M. BUDIARSANA, and T. KOSTAMAN. 2002. Oestrous synchronization using composite solution of testosterone, oestradiol and progesterone on Peranakan Etawah goat. *JITV* 7(2): 110-115.

Progestagen is generally used for hormonal treatment in the synchronization program, but the cost of this stuffs is relatively expensive. An alternatif low cost agent for sinchronization is needed and this is a focus of the present study. Forty eight heads of mature does and 4 bucks of Peranakan Etawah (PE) goats was used in two phases of study. In the first phase, three types of composite compounds (TOP-A, TOP-B and TOP-C) were tested on a number of PE does. In the second phase of the study, the best TOP composite of the first phase was compared with Fluogestone Acetate (FGA) which is a commercially made of progestagen for synchronization. FGA was inserted intravaginal for 7 days (FGA-7) and 14 days (FGA-14). Results of the study in phase I showed that only 40-60% of does showed oestrus following TOP composite treatment, and 50-67% of them in groups TOP-A and TOP-B did not ovulate, while all oestrous does in TOP-C group ovulated. Oestrous cycle length was within a normal range of oestrous cycle (15 - 22 days) indicating that TOP composite did not have negative effect on reproductive activity of goats. The best TOP-C in the study phase I was tested in the study phase II and compared with FGA. The results showed that the number of does in oestrus in TOP-C group was only 63.6% which was much lower than those of FGA-7 (81.8%) and FGA-14 (100%). Imperiority of TOP-C and FGA-7 were shown by a relatively high incident of oestrus without ovulation which were 14.3% and 11.1% for the respective groups. Consequently, ovulation rates in both groups were lower than those of FGA-14 (1.1 vs 1.4 vs 1.8, $P < 0.05$). Pregnancy rate in TOP-C was also the lowest (27.3%) compared with those of group FGA-7 (63.6%) and group FGA-14 (81.8%). Based on the results obtained, it could be concluded that TOP composite used in this study was not as good as FGA in inducing oestrus in goat.

Key words: Oestrous synchronization, progestagen, Peranakan Etawah goat

ABSTRAK

SUTAMA, I. K., R. DHARSANA, I. G. M. BUDIARSANA, dan T. KOSTAMAN. 2002. Sinkronisasi birahi dengan larutan komposit testosteron, oestradiol dan progesteron (TOP) pada kambing Peranakan Etawah, *JITV* 7(2): 110-115.

Progestagen yang dikemas dalam berbagai bentuk telah umum dipakai dalam proses sinkronisasi birahi pada kambing, namun harganya cukup mahal sehingga perlu dicari bahan-bahan sinkronisasi birahi alternatif. Pada penelitian ini diamati efektivitas larutan komposit testosteron, oestradiol dan progesteron (TOP) sebagai bahan sinkronisasi pada kambing Peranakan Etawah (PE). Pada percobaan I diuji 3 jenis larutan TOP (TOP-A, TOP-B dan TOP-C). Semetara itu pada percobaan II, larutan komposit terbaik dari percobaan I dibandingkan dengan progestagen komersial (*Fluogestone acetate* = FGA) yang diberikan secara intravaginal selama 7 hari (FGA-7) dan 14 hari (FGA-14). Hasil percobaan I menunjukkan bahwa larutan komposit TOP hanya mampu memberikan respon birahi sekitar 40-60% pada kambing PE, namun sekitar 50-67% dari ternak pada Kelompok TOP-A dan TOP-B tidak ovulasi pada birahi yang disinkronisasi tersebut, sedangkan pada Kelompok TOP-C semua ternak birahi dan ovulasi. Panjang siklus birahi setelah perlakuan larutan komposit TOP masih dalam kisaran normal (15-22 hari) menunjukkan tidak ada efek negatif dari perlakuan TOP terhadap aktivitas reproduksi selanjutnya. Pengujian larutan TOP terbaik (TOP-C) dari percobaan I tidak memberikan perbaikan respon yang berarti. Jumlah ternak yang birahi pada Kelompok TOP-C hanya 63,6% jauh lebih rendah dari Kelompok FGA-7 (81,8%) dan FGA-14 (100%). Kekurangan dari perlakuan TOP-C maupun FGA-7 yaitu masih adanya ternak yang birahi tanpa diikuti ovulasi masing-masing 14,3% dan 11,1%, akibatnya tingkat ovulasi dari kedua kelompok tersebut lebih rendah dari Kelompok FGA-14 (1,1 vs 1,4 vs 1,8 ; $P < 0,05$). Tingkat kebuntingan pada Kelompok TOP-C (27,3%) dan FGA-7 (63,6%) juga lebih rendah dari Kelompok FGA-14 (81,8%). Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan larutan komposit TOP belum mampu memberikan efek sinkronisasi seperti pada pemakaian *fluogeston acetate*.

Kata kunci: Sinkronisasi birahi, progestagen, kambing PE

PENDAHULUAN

Kambing mempunyai potensi yang cukup besar untuk dikembangkan, sebagai penghasil daging dan susu dalam upaya pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Di Indonesia, ternak kambing menunjukkan aktivitas seksual sepanjang tahun, sehingga perkawinan dan kelahiran ternak dapat terjadi setiap saat. Sementara itu, ketersediaan pakan dan kualitasnya sangat fluktuatif, dan ini akan berpengaruh terhadap ternak, terutama pada saat dimana ternak memerlukan kondisi lingkungan (pakan dan cuaca) yang baik seperti selama kebuntingan dan laktasi. Kendala ini dapat diatasi dengan melakukan perkawinan secara terprogram, dengan memperhitungkan waktu beranak yang paling ideal bagi ternak. Dalam hal ini teknologi sinkronisasi birahi menjadi sangat penting. Sinkronisasi dapat mengefisienkan manajemen produksi ternak. Melalui teknologi sinkronisasi akan dapat diatur dan ditentukan waktu birahi dan waktu beranak serta akhirnya waktu penjualan anak.

Berbagai jenis bahan kimia sintetis yang dapat dipergunakan untuk sinkronisasi pada kambing, namun yang paling umum dipakai adalah bahan yang mengandung progesteron seperti "*Medroxy Progesterone Acetate*" (MAP) atau *Fluogestone Acetate* (FGA). Namun semua bahan sinkronisasi tersebut relatif mahal dan aplikasinya pada ternak membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 14 hari. Kadar hormon progesteron yang tinggi dalam darah selama perlakuan progestagen akan menekan pelepasan FSH dan LH dari kelenjar hipofise anterior sehingga pertumbuhan folikel ovarium terhambat. Penghentian perlakuan progestagen secara mendadak mengakibatkan folikel tumbuh berkembang dan produksi estrogen meningkat sehingga ternak menunjukkan tanda-tanda birahi (WODZISKA-TOMASZESWKA *et al.*, 1991).

Sinkronisasi birahi sering diikuti dengan penggunaan hormon PMSG yang dapat meningkatkan jumlah anak sekelahiran (ARTININGSIH *et al.*, 1996), sebagai akibat dari meningkatnya jumlah ovum yang diovolasikan. Hal ini selanjutnya juga diikuti dengan peningkatan kadar hormon progesteron, yang diketahui mempunyai peranan penting atas suksesnya kebuntingan (MANALU dan SUMARYADI, 1995). Hormon progesteron terutama dihasilkan oleh *corpus luteum* (CL) selama fase luteal dan selama masa kebuntingan (REIMERS, 1982) dan juga oleh plasenta (SHELDRIK *et al.*, 1980). Sampai batas tertentu, makin tinggi jumlah CL maka makin tinggi pula hormon progesteron yang dihasilkan, walaupun hal ini masih sangat bervariasi antar *breed*, dan mungkin antar individu ternak. Hormon progesteron ini juga diketahui mempunyai hubungan positif dengan produksi susu

(SUBHAGIANA, 1998), dan akhirnya terhadap pertumbuhan anak pasca lahir.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu perlakuan progestagen yang paling efektif dalam program sinkronisasi birahi, dan mencari bahan sinkronisasi alternatif yang lebih murah untuk kambing.

MATERI DAN METODE

Pada penelitian ini digunakan 48 ekor kambing Peranakan Etawah (PE) betina dan 4 ekor PE jantan dewasa, dalam dua tahapan kegiatan.

Kegiatan penelitian tahap I

Pada awal penelitian dikembangkan dan diuji 3 jenis larutan komposit bahan sinkronisasi dengan menggunakan bahan dasar testosteron, oestradiol benzoat dan progesteron (TOP) dengan komposisi seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Efektifitas larutan komposit TOP ini diuji pada 15 ekor kambing PE betina dewasa yang dibagi atas tiga kelompok perlakuan (5 ekor per kelompok). Paramater yang diamati adalah onset birahi, laju ovulasi dan siklus birahi.

Tabel 1. Komposisi larutan komposit TOP yang dipergunakan dalam penelitian

Bahan	Konsentrasi per dosis per ekor		
	TOP-A	TOP-B	TOP-C
Testosteron (mg)	15	22,5	30
Oestradiol (iu)	20.000	20.000	20.000
Progesteron (mg)	6,25	9,37	12,50

Kegiatan penelitian tahap II

Pada kegiatan penelitian tahap II, sebanyak 33 ekor kambing PE betina dewasa dibagi atas tiga kelompok perlakuan sinkronisasi menggunakan FGA secara intravaginal selama 7 hari (FGA-7) and 14 hari (FGA-14) dan menggunakan TOP hasil terbaik dari kegiatan penelitian tahap I secara intra muskuler (Kelompok TOP) dan semua kelompok diberi PMSG 500 iu/ekor. Onset birahi dideteksi dengan menggunakan pejection vasktomis dan secara visual. Ternak yang birahi kemudian dikawinkan secara alami. Sampel darah diambil setiap bulan untuk penentuan kadar hormon progesteron. Pada hari ke-3 atau ke-5 setelah birahi ternak dilaparoskopi untuk melihat laju ovulasi. Ternak ditempatkan dalam kandang kelompok menurut perlakuannya. Semua ternak mendapat pakan yang sama berupa cacahan rumput raja dan konsentrat dengan kandungan protein kasar ransum 12-13%. Jumlah pemberian pakan disesuaikan dengan status fisiologis

ternak seperti rekomendasi NRC (1981). Parameter yang diukur adalah bobot badan, persentase ternak birahi, tingkat ovulasi, tingkat kebuntingan, kadar hormon progesteron, *litter size*, dan berat lahir anak.

Analisa statistik

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pola statistik rancangan acak kelompok (STEEL dan TORRIE, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian tahap I

Larutan komposit TOP yang mengandung hormon testosteron, oestradiol dan progesteron dengan berbagai komposisi (Tabel 1) hanya mampu memberikan respon birahi sekitar 40-60% pada kambing PE seperti terlihat pada Tabel 2. Hasil ini lebih rendah dari hasil yang dilaporkan untuk sinkronisasi menggunakan *medroxy-progesteron acetate* atau *fluogestone acetate* yang dapat mencapai 80-90% (SIANTURI *et al.*, 1998 dan ADIATI *et al.*, 1998). Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa 50-67% dari ternak pada Kelompok TOP-A dan TOP-B tidak ovulasi walaupun menunjukkan respon birahi, sedangkan pada kelompok TOP-C semua ternak birahi diikuti dengan ovulasi. Birahi tanpa ovulasi sering terjadi pada ternak muda sekitar umur pubertas (EDEY *et al.*, 1977; SUTAMA *et al.*, 1988), tetapi jarang dijumpai pada ternak dewasa termasuk pada birahi pertama setelah beranak pada kambing PE (SUTAMA *et al.*, 1998). Penyebab tingginya tingkat kegagalan ovulasi pada kambing PE pada penelitian ini mungkin akibat pengaruh oestradiol yang lebih dominan dari komponen lainnya pada kedua kelompok TOP-A dan TOP-B tersebut, dimana ternak hanya mengekspresikan sifat-sifat birahi secara jelas tanpa diikuti oleh perkembangan dan pertumbuhan folikel hingga ovulasi. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan konsentrasi testosteron dan progesteron (kelompok TOP-C) dapat menurunkan kejadian birahi tanpa ovulasi, bahkan pada kelompok ini tidak ada kejadian birahi tanpa ovulasi. Progesteron merupakan hormon reproduksi yang bekerja sinergis dengan estradiol sejak pubertas untuk menstimuli terjadinya ovulasi dengan jalan menggertak pelepasan LH (COLE dan CUPP, 1969). Nampaknya kombinasi progesteron (12,5 mg) dan estrogen (20.000 iu) pada kelompok TOP-C pada penelitian ini memberikan harapan sebagai larutan progestagen untuk ternak kambing. Keberadaan hormon testosteron pada larutan komposit yang dipergunakan dimaksudkan untuk meningkatkan

sensitivitas ternak terhadap pengaruh progestagen tersebut.

Beberapa ternak menunjukkan siklus birahi 15 - 17 hari, namun secara umum, panjang siklus birahi setelah perlakuan larutan komposit TOP adalah masih dalam kisaran normal (18 - 24 hari) yang umum terjadi pada kambing (SUTAMA *et al.*, 1998). Hal ini menunjukkan bahwa larutan komposit TOP yang diberikan tidak mempunyai efek negatif terhadap aktivitas reproduksi selanjutnya. Disamping itu teknik sinkronisasi yang digunakan pada penelitian ini relatif sederhana dan lebih murah. Penyuntikan hanya dilakukan sekali, dan birahi muncul 1-5 hari kemudian (Tabel 2), seperti halnya menggunakan progestagen lainnya yang diberikan secara intravaginal (ADIATI *et al.*, 1998; SIANTURI *et al.*, 1998; SUTAMA *et al.*, 1998). Perbaikan komposisi komponen larutan komposit TOP dan teknik pemberiannya pada ternak perlu dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

Kegiatan penelitian tahap II

Pada kegiatan penelitian tahap II, pengujian larutan komposit terbaik dari kegiatan tahap I yaitu TOP-C yang dikombinasikan dengan pemberian 500 mg PMSG tidak menunjukkan perbaikan yang mencolok dibandingkan dengan hasil penelitian tahap I. Jumlah ternak yang birahi hanya 63,6% (Tabel 3) jauh lebih rendah dari yang diberi perlakuan FGA intravaginal selama 7 hari (FGA-7) yaitu 81,8% bahkan dapat mencapai 100% pada perlakuan FGA selama 14 hari (FGA-14), namun sebanding dengan hasil (68,4%) yang dilaporkan oleh BUDIARSANA dan SUTAMA (2001) pada kambing PE dewasa yang disinkronisasi dengan *medroxy-progesterone acetate*. Sebaran onset birahi juga lebih besar (1-8 hari) terjadi pada kelompok TOP-C dibandingkan dengan FGA-7 (1-5 hari) dan FGA-14 (1-3). Pada program sinkronisasi, birahi umumnya terjadi antara hari ke-1 dan ke-3 setelah penghentian perlakuan progestagen (ARTININGSIH *et al.*, 1996; SIANTURI *et al.*, 1998; ADIATI *et al.*, 1998). Memperpendek waktu perlakuan progestagen hingga 7 hari menyebabkan melebarnya kisaran waktu terjadinya birahi (1-5 hari setelah penghentian perlakuan progestagen), seperti halnya juga dilaporkan oleh SIANTURI *et al.* (1998) dan ADIATI *et al.* (1998). Perlakuan FGA selama 14 - 16 hari merupakan metode standar yang direkomendasikan, namun pengurangan waktu perlakuan menjadi 7 hari masih memberikan respon sinkronisasi yang cukup baik dan ini memberi peluang untuk menggunakan kembali FGA yang sudah pernah dipakai tersebut untuk sinkronisasi pada ternak kambing yang lain.

Tabel 2. Aktivitas seksual kambing Peranakan Etawah setelah diberi perlakuan TOP komposit

Parameter	Jenis larutan TOP komposit		
	TOP-A	TOP-B	TOP-C
Jumlah ternak (ekor)	5	5	5
Berat badan (kg)	43,24 ± 5,71	41,92 ± 6,0	42,68 ± 4,79
Ternak birahi, ekor (%)	3 (60)	2 (40)	3 (60)
Hari munculnya birahi setelah perlakuan TOP	2,5 (1-4)	3,6 (2-5)	1,8 (1-3)
Tingkat ovulasi	0,33	0,5	1,33
Ternak birahi tanpa ovulasi (%)	66,67	50,00	0
Interval birahi setelah perlakuan TOP, hari (kisaran)	20,3 (18-23)	18,4 (15-22)	19,2 (17-22)

Tabel 3. Aktivitas seksual kambing Peranakan Etawah setelah perlakuan TOP komposit dan FGA

Parameter	Perlakuan		
	TOP-C	FGA-7	FGA-14
Jumlah ternak (ekor)	11	11	11
Berat badan (kg)	35,62 ± 10,5	35,82 ± 8,1	35,64 ± 11,2
Waktu birahi setelah perlakuan (hari)	2,75 (1-8) ^a	2,22 (1-5) ^a	1,36 (1-3) ^b
Ternak birahi (%)	63,64	81,82	100
Ternak birahi tanpa ovulasi (%)	14,29	11,11	0
Tingkat ovulasi	1,14 ^a	1,40 ^{ab}	1,82 ^b
Tingkat kebuntingan (%)	27,27	63,64	81,82
Jumlah anak sekelahiran (ekor)	1,0	1,33	1,44
Total berat lahir anak (kg/induk)	3,87 ± 0,25 ^a	4,85 ± 1,37 ^b	5,36 ± 1,40 ^b

Nilai yang diikuti dengan huruf yang tidak sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)

Kelemahan dari perlakuan TOP-C maupun FGA-7 yaitu masih adanya ternak yang birahi tapi tidak diikuti dengan ovulasi masing-masing 14,3% dan 11,1%. Akibatnya tingkat ovulasi dari kedua kelompok tersebut jauh lebih rendah dari kelompok FGA-14 (1,1 vs 1,4 vs 1,8, $P < 0,05$). Khusus untuk perlakuan TOP-C, respon yang diperoleh tidak konsisten dengan hasil pada penelitian Tahap I: Variasi antar individu ternak mungkin juga turut mempengaruhi hasil yang diperoleh. Birahi tanpa ovulasi sering dijumpai pada ternak muda baik pada domba (EDEY *et al.*, 1977; SUTAMA *et al.*, 1988) maupun pada kambing (SUTAMA *et al.*, 1995), namun jarang terjadi pada ternak dewasa (SUTAMA *et al.*, 1998). Untuk itu perlu dilakukan penyempurnaan terhadap teknik sinkronisasi agar diperoleh hasil yang optimal. Adanya ternak birahi tanpa ovulasi pada kelompok TOP-C dan FGA-7 jelas mempengaruhi tingkat kebuntingan yang diperoleh yaitu 27,3% pada kelompok TOP-C, 63,6% pada kelompok FGA-7 lebih rendah dari tingkat kebuntingan pada kelompok FGA-14 (81,8%) (Tabel 3). Kemungkinan lebih rendahnya kualitas ovum yang dihasilkan akibat sinkronisasi menggunakan larutan komposit TOP-C memerlukan penelitian lebih mendalam.

Sebagai akibat lebih rendahnya tingkat ovulasi pada kelompok TOP-C, maka kelompok ini juga mempunyai jumlah anak sekelahiran (*litter size*) yang paling rendah 1,0 dibandingkan dengan kelompok FGA-7 (1,3) dan kelompok FGA-14 (1,4), sehingga berat lahir anak per induk terendah juga terjadi pada Kelompok TOP-C (3,87 kg), disusul kelompok FGA-7 (4,85 kg) dan tertinggi pada kelompok FGA-14 (5,36 kg). Data ini juga menunjukkan mubazirnya ovum yang diovulasikan (*ova wastage*) masing-masing 14,0; 5,0 dan 19,8% pada kelompok TOP-C, FGA-7 dan FGA-14, mungkin karena tidak dibuahi atau karena adanya kematian embrio dini.

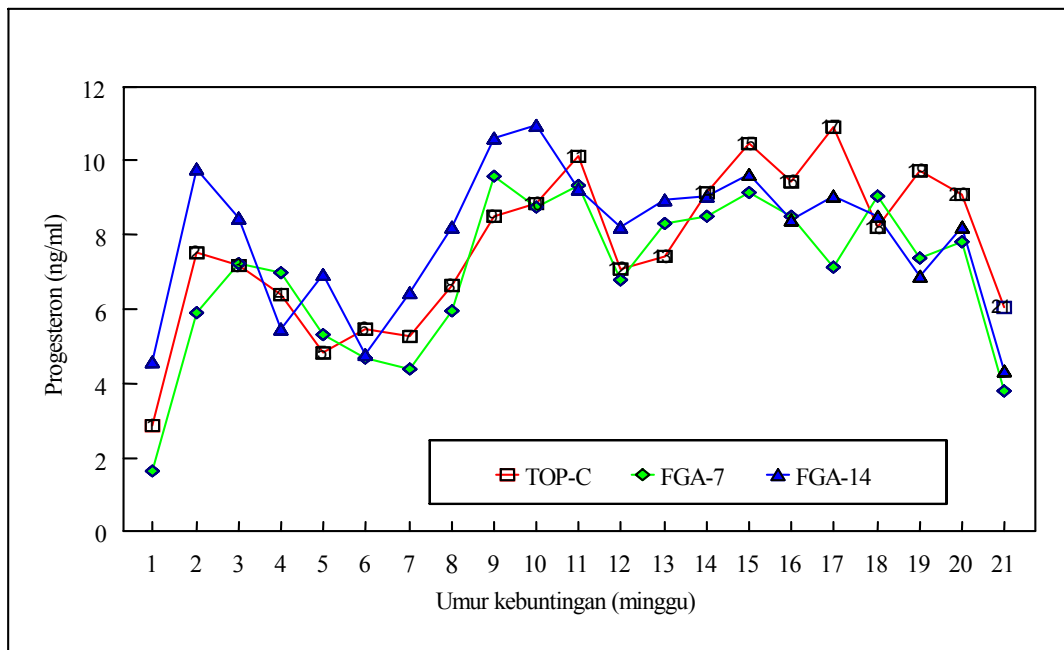
Perubahan kadar hormon progesteron pada ketiga kelompok perlakuan selama kebuntingan ditunjukkan pada Grafik 1. Ketiga kelompok menunjukkan pola perubahan progesteron yang hampir sama walaupun terjadi variasi yang cukup besar dalam hal kadarnya. Perubahan kadar hormon progesteron ini tidak dapat menjelaskan atau menunjukkan adanya perbedaan kualitas *corpus luteum* (CL) di antara ketiga kelompok perlakuan tersebut seperti diperkirakan terjadi akibat perlakuan yang diberikan. Hal ini dapat dimengerti mengingat kadar hormon yang ditunjukkan pada

Grafik 1 adalah kadar progesteron ternak bunting yang berarti korpus luteumnya berkembang baik dalam menjaga kebuntingan. Pada kambing bunting, progesteron yang dihasilkan oleh plasenta jumlahnya sangat sedikit (THORNBURN dan SCHNEIDER, 1972; EDEY, 1983) berbeda halnya pada ternak lain seperti domba dimana sebagian besar progesteron juga dihasilkan oleh plasenta (EDEY, 1983).

Dua minggu pertama setelah kawin kadar hormon progesteron pada ketiga kelompok perlakuan meningkat tajam akibat aktifnya CL menghasilkan progesteron selama fase luteal tersebut (JARRELL dan DSIUK, 1991; LLEWELYN *et al.*, 1997). Selanjutnya, setelah mengalami penurunan sampai sekitar minggu ke-6, kadar progesteron pada ketiga perlakuan meningkat kembali. Hal ini disebabkan telah berfungsinya plasenta dalam menghasilkan laktogen plasenta (HAYDEN *et al.*, 1980) yang bersifat luteotropik dan mampu merangsang CL menjadi aktif kembali untuk menghasilkan progesteron (BUTTLE, 1978) untuk menjaga atau memelihara kebuntingan. Pada kambing, plasenta relatif tidak menghasilkan progesteron (THORNBURN dan SCHNEIDER, 1972; EDEY, 1983) sehingga kenaikan konsentrasi progesteron tersebut sebagian besar atau seluruhnya berasal oleh CL. Sampai umur kebuntingan 18-20 minggu

koncentrasi progesteron tetap tinggi dan kemudian terjadinya penurunan kembali konsentrasi progesteron secara tajam pada minggu ke-21 (akhir kebuntingan), karena pada saat ini CL mengalami luteolisis yang disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi prostaglandin (PGF 2α) (UMO *et al.*, 1976; KALTENBECH dan DUNN, 1980).

Perlakuan sinkronisasi pada induk diharapkan berpengaruh tidak langsung pada pertumbuhan fetus melalui perbedaan produksi hormon progesteron, pertumbuhan dan perkembangan uterus, dan produksi susu uterus. Hal ini terlihat dari perlakuan FGA-14 yang mempunyai CL tertinggi (1,8) cenderung menunjukkan produksi progesteron yang lebih tinggi (Grafik 1) dan total bobot lahir anak yang lebih tinggi pula dari kelompok lainnya (Tabel 3). MANALU dan SUMARYADI (1995) melaporkan terdapat hubungan yang positif antara kadar hormon progesteron dengan pertumbuhan fetus pada domba. Hal yang sama juga dilaporkan untuk kambing PE (SUBHAGIANA, 1998). Progesteron juga diketahui erat kaitannya dengan perkembangan ambing dan produksi susu dan akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan anak pasca sapih (SUBHAGIANA, 1998).



Grafik 1. Perubahan kadar hormon progesteron selama kebuntingan pada kambing PE yang sebelumnya disinkronisasi dengan bahan sinkronisasi yang berbeda

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa larutan komposit TOP yang mengandung testosteron, oestradiol dan progesteron dapat digunakan sebagai bahan sinkronisasi birahi alternatif untuk ternak kambing, walaupun respon yang diperoleh tidak sebaik dengan menggunakan FGA. Perpendekan waktu penggunaan FGA hingga 7 hari memberikan efek sinkronisasi yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan 14 hari dilihat dari persentase ternak yang birahi dan bunting serta jumlah anak yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- ADIATI, U., R. S. G. SIANTURI, HASTONO, T. D. CHANIAGO, dan I-K. SUTAMA 1998. Sinkronisasi birahi secara biologis pada kambing Peranakan Etawah. Sem. Nasional Peternakan dan Veteriner, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor, 2: 411-416.
- ARTININGSIH, N. M., B. PURWANTARA, R. K.CHJADI, dan I-K. SUTAMA. 1996. Pengaruh penyuntikan Pregnant Mare Serum Gonadotrophin terhadap kelahiran kembar pada kambing Peranakan Etawah. *JITV* 2(1): 11 - 16.
- BUDIARSANA, I. G. M. dan I-K. SUTAMA. 2001. Fertilitas kambing Peranakan Etawah pada perkawinan alami dan inseminasi buatan. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor:85-92.
- BUTTLE, H. L. 1978. The maintenance of pregnancy in hypophysectomized goats. *J. Reprod. Fert.* 52: 255 - 260.
- COLE, H. H. and CUPPS. 1969. *Reproduction Domestic Animals*. 2nd. Ed. Academic Press. New York, London.
- EDEY, T. N., T. T. CHU, R. KILGOUR, J. F. SMITH and H. R. TERVIT. 1977. Estrus without ovulation in pubertal ewes. *Theriogenology* 7: 11-15.
- EDEY, T. N. 1983. Tropical sheep and goat production. Australian Universities International Development Program (AUDIP). Canberra.
- HAYDEN, T. J., C. R. THOMAS, V. S. SMITH and A. I. FORSYTH. 1980. Placental lactogen in the goat in relation to stage of gestation, number of foetuses, metabolites, progesterone and time of day. *J. Endocr. Vet.* 86: 279-290.
- JARRELL, V. L. and P. J. DZIUK. 1991. Effect of number of corpora lutea and fetuses on concentration of progesterone in blood of goats. *J. Anim. Sci.* 69: 770-773.
- KALTENBECH, C. C. and T. G. DUNN. 1980. Endocrinology of Reproduction. In. *Reproduction in Farm Animals*. HAFEZ. E. S. E. (ed) 5th. Lea and Febiger Philadelphia.
- LLEWELYN, C. A., J. S. OGAA and M. J. OBWOLO. 1997. Influence of season and housing on ovarian activity of indigenous goats in Zimbabwe. *Trop. Anim. Health and Prod.* 27: 3.
- MANALU, W. dan M. SUMARYADI. 1995. Hubungan antara konsentrasi progesteron dan estradiol dalam serum induk selama kebuntingan dengan total mass fetus pada akhir kebuntingan. Pros. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan, Ciawi-Bogor, pp.:57-62.
- NRC. 1981. *Nutrient Requirement of Goats*. National Academy Press. Washington, D.C.
- REIMERS, T. J. 1982. Milk progesterone for evaluating reproductive status. NYS College of Vet. Med. Cornell University, Ithaca, NY.
- SHELDRICH, E. L., A. P. RICKETTS and A. P. F. FLINT. 1980. Placenta production of progesterone ovariectomized goat treated with a synthesis progestagen to maintain pregnancy. *J. Reprod. Fert.* 60: 339-348.
- SIANTURI, R. S. G., U. ADIATI, HASTONO, I-K. SUTAMA dan I. G. M. BUDIARSANA. 1998. Sinkronisasi birahi secara hormonal pada kambing Peranakan Etawah. Sem. Nasional Peternakan dan Veteriner, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor, 2: 379-384.
- STEEL, R. G. D. and J. H. TORRIE. 1981. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book CO. Inc. New York.
- SUBHAGIANA, I. W. 1998. Keadaan konsentrasi progesteron dan estradiol selama kebuntingan, bobot lahir dan jumlah anak pada kambing Peranakan Etawah pada tingkat produksi susu yang berbeda. Thesis Program Pascasarjana IPB Bogor.
- SUTAMA, I. K., T. N. EDEY and I. C. FLETCHER. 1988. Studies on reproduction of Javanese thin-tail sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 39: 703-711.
- SUTAMA, I-K., B. SETIADI, I. G. M. BUDIARSANA dan U. ADIATI. 1998. Aktivitas seksual setelah beranak dari kambing Peranakan Etawah dengan tingkat produksi susu yang berbeda. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor, 2: 401409.
- THORNBURN, G. D and W. SCHNEIDER 1972. The progesterone concentration in the plasma of goat during the oestrous cycle and pregnancy. *J. Endocrinol.* 52: 23-36.
- UMO, I. R. J. FITZPATRICK and W. R. WARD. 1976. Parturition in the goat: Plasma concentrations of prostaglandin F2 α and steroid hormones and uterine activity during late pregnancy and parturition. *J. Endocrinol.* 68: 383-389.
- WODZISCKA-TOMASZEWSKA, M, I. K. SUTAMA, I. G. PUTU and T.D. CHANIAGO. 1991. Produksi Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.